

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-214244

(43)Date of publication of application : 15.08.1997

(51)Int.Cl. H01Q 13/08
H01Q 1/24
H01Q 1/27
H01Q 21/30

(21)Application number : 08-298657

(71)Applicant : N T T IDO TSUSHINMO KK

(22)Date of filing : 11.11.1996

(72)Inventor : TSUNEKAWA KOICHI
HAGIWARA SEIJI

(30)Priority

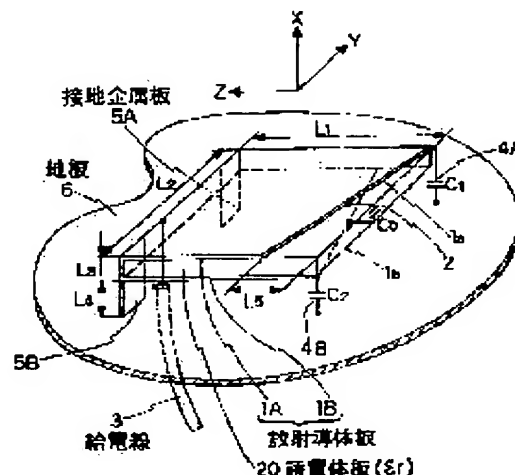
Priority number : 07310754 Priority date : 29.11.1995 Priority country : JP

(54) TWO-FREQUENCY RESONANCE ANTENNA DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an antenna system in which two radiation conductor boards are arranged closely and resonated at two close frequencies.

SOLUTION: Two radiation conductor boards 1A, 1B are provided to one side and the other side of a dielectric board 20 and arranged with an interval to an earthing plate 6, a coupling control capacitive element 2 is connected between the two radiation conductor boards 1A, 1B and a resonance control capacitive element 4A(4B) is connected between the radiation conductor boards 1A (1B) and earthing plate 6 respectively. The capacitance of the coupling control capacitive element 2 is selected so that a current coupled from one radiation conductor board to the other radiation conductor board is opposite in phase with a current given from the one radiation conductor board to the other radiation conductor board via the coupling control capacitive element 2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.01.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3185856

[Date of registration] 11.05.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J.P.)

(12) 特 許 公 報 (B.2)

(11) 特許番号

特許第3185856号
(P3185856)

(45) 発行日 平成13年7月11日 (2001.7.11)

(24) 登録日 平成13年5月11日 (2001.5.11)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	P-I
H 0 1 Q 13/08		H 0 1 Q 13/08
1/52		1/52
5/00		5/00
21/24		21/24

請求項の数18(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-298657
(22) 出願日 平成8年11月11日 (1996.11.11)
(85) 公開番号 特開平9-214244
(43) 公開日 平成9年8月15日 (1997.8.15)
審査請求日 平成10年1月30日 (1998.1.30)
(31) 優先権主張番号 特願平7-310754
(32) 優先日 平成7年11月29日 (1995.11.29)
(33) 優先権主張国 日本 (J.P.)

(73) 特許権者 352028893
株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
東京都千代田区永田町二丁目11番1号
(72) 発明者 常川 光一
東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エ
ヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社内
(72) 発明者 萩原 誠嗣
東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エ
ヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社内
(74) 代理人 100066163
弁理士 草野 卓 (外1名)
審査官 岸田 伸太郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 二周波共振アンテナ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

地板と、
上記地板に平行に配置された誘電体板と、
上記誘電体板上に上記地板と平行に互いに間隔をおいて
配置され、一端がそれぞれ上記地板に電氣的に接地され
た少なくとも2枚の放射導体板と、
實質的に上記2枚の放射導体板の少なくとも一方と上記
地板とにそれぞれ接続された中心導体と外部導体とを有す
る給電線と、
上記2枚の放射導体板間に接続された結合制御用容量素
子と、
を含み、上記結合制御用容量素子の容量は、上記2枚の
放射導体板の一方から他方へ結合される電流と、上記一
方の放射導体板から上記結合制御用容量素子を介して上
記他方の放射導体板へ供給される電流が上記他方の放射

導体板において互いに逆相となるよう選ばれている二周
波共振アンテナ装置。

【請求項2】 請求項1の二周波共振アンテナ装置にお
いて、上記2枚の放射導体板は上記誘電体板の対向する
一方の面と他方の面にそれぞれ設けられ、上記誘電体板
は上記地板と間隔をおいて平行に配置されている。

【請求項3】 請求項1の二周波共振アンテナ装置にお
いて、上記2枚の放射導体板は上記地板上に配置された
上記誘電体板の上面の同一平面上に間隔をおいて配列さ
れている。

【請求項4】 請求項1、2又は3の二周波共振アンテ
ナ装置において、上記2枚の放射導体板の少なくとも一
方と上記地板との間に上記一方の放射導体板の共振周波
数を調整するための第1の共振周波数制御用容量素子が
接続されている。

【請求項5】 請求項4の二周波共振アンテナ装置において、上記2枚の放射導体板の他方と上記地板との間に上記他方の放射導体板の共振周波数を調整するための第2の共振周波数制御用容量素子が接続されている。

【請求項6】 請求項1、2又は3の二周波共振アンテナ装置において、上記2枚の放射導体板にそれぞれ接続された金属リード線が上記地板と近接し、かつ先端が互いに接近するように延長され、それらの金属リード線の先端部間に上記結合制御用容量素子が接続されている。

【請求項7】 請求項6の二周波共振アンテナ装置において、上記金属リード線は上記地板上に設けられた絶縁スペーサの上面を互いに接近するように延長して配線されており、上記絶縁スペーサ上に配線された上記金属リード線の少なくとも一方と上記地板間に共振制御用容量素子が接続されている。

【請求項8】 請求項1、2又は3の二周波共振アンテナ装置において、上記2枚の放射導体板はそれぞれの少なくとも一辺が互いに平行な四辺形であり、上記互いに平行な一辺をそれぞれ上記地板に接地する金属接地手段が設けられている。

【請求項9】 請求項8の二周波共振アンテナ装置において、上記金属接地手段は上記2枚の放射導体板の上記互いに平行な一辺のそれぞれ少なくとも一部と上記地板とを接続する少なくとも1枚の接地金属板を含む。

【請求項10】 請求項8の二周波共振アンテナ装置において、上記金属接地手段は上記2枚の放射導体板の上記互いに平行な一辺を全長に渡って互いに短絡する短絡金属板と、上記短絡金属板と上記地板間を接続する接地金属線とを含む。

【請求項11】 請求項8の二周波共振アンテナ装置において、上記金属接地手段は上記2枚の放射導体板の上記互いに平行な一辺を全長に渡って互いに短絡する短絡金属板を含み、上記短絡金属板の側面が上記地板に接続されている。

【請求項12】 請求項2の二周波共振アンテナ装置において、上記2枚の放射導体板は少なくとも一辺が互いに平行な四辺形であり、上記2枚の放射導体板の上記互いに平行な辺と対向する辺は互いに非平行である。

【請求項13】 請求項12の二周波共振アンテナ装置において、上記非平行な辺は上記互いに平行な辺に対し互いに逆向の傾斜を有し、互いに交差している。

【請求項14】 請求項10の二周波共振アンテナ装置において、上記給電線を中心導体は上記短絡金属板に電氣的に接続されている。

【請求項15】 請求項13の二周波共振アンテナ装置において、上記短絡金属板に接続された一辺を有し、その一辺と対向して有する頂点が上記地板に近接対向する三角形のテーパ金属板が設けられ、上記給電線を中心導体は上記テーパ金属板の上記頂点に電氣的に接続されている。

【請求項16】 請求項15の二周波共振アンテナ装置において、上記給電線を中心導体はインピーダンスを調整するためのインピーダンス調整用容量素子を介して上記テーパ金属板の上記頂点に接続されている。

【請求項17】 請求項10の二周波共振アンテナ装置において、上記結合制御用容量素子は上記2枚の放射導体板の上記互いに平行な辺とそれぞれ対向する辺間に接続されている。

【請求項18】 請求項1、2又は3の二周波共振アンテナ装置において、ホイップアンテナと併用して用いられ、かつ偏波方向がそのホイップアンテナの偏波方向と直交するように配置されていることを特徴とするアンテナ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本アンテナ装置は、例えば広い帯域を有する通信システム、又は2つ以上の通信システムを共用する通信システムに用いられる外型のアンテナ装置、特に二周波共振のアンテナ装置に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】図1及び2は従来のアンテナ装置を示した図であり、図1はブリンドアンテナの放射導体板を上下2枚としたもの、図2はブリンドアンテナを横に並列に並べた場合である。ここで、101A、101Bは放射導体板であり、2枚の異なる長さ又は幅を有する導体板から成る。102は給電線、103は放射板と地板の短絡金属板、104は地板、105は誘電体板である。従来のアンテナ装置はこのようなにして、二つの異なるサイズの放射導体板で2つの異なる周波数で共振を起こさせることにより、一つのアンテナで2共振又は広帯域化を図っている。

【0003】この場合、二つの共振周波数 F_L 、 F_H の比が1.5程度以上($1.5F_L < F_H$)であれば比較的容易に実現出来る。しかし、非常に近い周波数、例えば二つの周波数の比が1.5程度未満($F_L < F_H < 1.5F_L$)で共振させること、又は二つの周波数を近接させて実質的に広帯域化を図ることは非常に難しい。これは、二つの共振波長が接近し、かつ2つの放射導体板が非常に近接しているため、2つの放射導体間の電磁結合が大となり、電氣的に2枚の放射板が一つに見えてしまい、放射導体板を2枚とする効果が全くなくなるのである。この現象は図1のように放射導体板を上下2枚としたものが顕著である。

【0004】しかも、この現象を抑制するには2つの放射導体板の間隔を大きく取る必要があるため、アンテナが大きくなるという欠点があった。一方、放射導体板の結合が強い(間隔が狭い)状態で、整合回路などで強制的に近接した2つの周波数で共振させると、整合回路の損失があり、アンテナ利得が下がってしまうという欠点もあった。

【0005】従って、従来のアンテナでは(a)、2つの放射導体板が非常に近接しているため、これらの結合が大変強く、任意の2つの周波数で共振させることが出来ないという欠点、さらに、(b)、非常に近接した2つの周波数で共振させる場合、又はこれらをさらに近接させて広帯域化を図る場合には放射導体板の結合を減らすために、これらの間隔を取る必要があるためアンテナが大きくなるという欠点、また、(c)放射導体板の間隔を狭くして、整合回路などで強制的に近接した2つの周波数で共振させるとアンテナ利得が低下するという欠点があった。

【0006】この発明の目的は、これら従来の欠点を解決して、任意の2つの周波数で共振させることができ、さらに非常に近接した2つの周波数で共振させる場合でも、放射導体板の間隔を狭くでき、従って小型で、かつアンテナ利得の低下する恐れのない二周波共振アンテナ装置を提供しようとするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明による二周波共振アンテナ装置は、地板と、上記地板に平行に配置された誘電体板と、上記誘電体板上に上記地板と平行に互いに間隔をおいて配置され、一端がそれぞれ上記地板に電気的に接地された少なくとも2枚の放射導体板と、実質的に上記2枚の放射導体板の少なくとも一方を上記地板とにそれぞれ接続された中心導体と外部導体を有する給電線と、上記2枚の放射導体板間に接続された結合制御用容量素子と、を含み、上記結合制御用容量素子の容量は、上記2枚の放射導体板の一方から他方へ結合される電流と、上記一方の放射導体板から上記結合制御用容量素子を介して上記他方の放射導体板へ供給される電流が上記他方の放射導体板において互いに逆相となるように選ばれている。

【0008】この様に2枚の放射導体板を結合制御用容量で接続したため、2枚の放射導体板を接近して配置することができ、しかも2つの共振周波数を接近して選ぶことができる。

【0009】

【発明の実施の形態】

実施例1

図3はこの発明の第1の実施例を示す。四辺形の誘電体板20を挟んで互に対向して配置された四辺形の2枚の放射導体板1A、1Bの各一辺の2点、この例では両端を接地金属板5A、5Bでそれぞれ地板6と接続し、それらの接地された辺と対向する辺（以降、開放端辺と呼ぶ）1a、1b上の一点、この例では互いに反対側の一端をそれぞれ共振制御用容量素子4A、4Bを介して地板6と接続する。この実施例ではこれら容量素子4A、4Bが接続された開放端辺1a、1b同士は平行では無く、互いに逆方向の斜辺となっている。これら2つの逆向き斜辺間に、この発明の原理に従って結合制御用

の容量素子2が接続されている。この結合制御用容量素子2は、2つの対向した放射導体板1A、1Bの一方から他方へ結合される電流と、上記一方からこの結合制御用容量素子を介して他方へ供給された電流とがその他方の放射導体板において互いに逆相となるようにキャパシタンスが調節されている。

【0010】3は同軸給電線、5A、5Bは接地金属板、6は地板である。なお2枚の放射導体板1A、1Bの開放端辺1a、1bを互いに逆向きの傾斜辺とするのは、共振波を立たせるZ軸方向の長さを変えることによって、各放射導体板の持つ共振周波数帯域幅を広げるためである。また非平行としているのは、対向する放射導体板同士に重ならない部分を設けて、各々の容量素子4A、4Bによる共振点の調整をしやすくするためである。同軸給電線3の中心導体は2つの接地金属板5A、5B間において、一方の放射導体板、ここでは1Aの側辺に接続され、給電線3の外部導体は地板6に接続されている。その中心導体の接続点位置は、接続点からアンテナ装置を見たインピーダンスが給電線3の特性インピーダンスとほぼ一致する例えば50Ωとなるような位置を測定により決定する。

【0011】このように、放射導体板1A、1Bを近接対向させて、地板6とほぼ平行に配置し、放射導体板1A、1Bの間に結合制御用容量素子2を接続することにより、放射導体板間の結合を制御できる。ただし、結合制御用の容量素子2と共振制御用の容量素子4A、4Bは各放射板の形状や共振周波数によってその容量を調整しなければならない。放射導体板1A、1Bの地板6からの高さL3+L4、L4は放射導体板のZ方向平均長(L1-L5/2)と共にそれぞれの放射導体板による共振周波数を決める要因の1つであり、2つの放射導体板1A、1B間の距離L3はそれらの共振周波数の差を決める要因の1つである。これらの長さL1、L3、L4、L5及び容量C1、C2を調整することにより、おのおのの放射導体板を任意の周波数で共振させることが出来るとともに、非常に近接した2つの周波数で共振させる場合でも、2つの放射導体板の間隔L3を比較的狭くできるので、アンテナが大きくなるという欠点が無くなる。

【0012】このことを実証するために、図3の構造のアンテナ装置についての測定を行った結果を図4に示す。ただし、アンテナ装置の図中に示す各部の寸法はL1=L2=30mm、L3=1.6mm、L4=5mm、L5=10mmであり、各容量はC0=1.5pF、C1=0.5pF、C2=1pFであり、誘電体板20の比誘電率 ϵ_r は $\epsilon_r=3.6$ である。測定はこのアンテナ装置を130×40×20mmの方形の金属筐体（図示せず）上に設置して行った。図4にリターンロス周波数特性を示す。図4より明らかに2共振特性を示しており、約820MHzと875MHzで共振している。この場合の両者の周波数の差は、約6%程度である。このような簡単な構成で、しかも2枚の放射導体板1A、1Bの間隔L3をわずか1.6mm

前としても、非常に近接した2周波数で共振させることが可能となり、このようなことは従来出来なかったものである。さらに、図から明らかなように、両周波数において非常に高いアンテナ利得が得られる。また本アンテナの効率を測定したところ、820MHzで+2.4dB、875MHzで+1.8dBと高い値となった。このように、本アンテナ装置は、非常に小型なアンテナでありながら、任意の2つの周波数で共振させることが可能で、かつ小型、高利得なアンテナであることが実験により確かめられた。

【0013】この場合、アンテナの条件としては放射導体板が2枚あれば良く、これらの形状、大きさなどを違えるものとしても、放射導体板1A、1Bの地板6に対する高さL4や共振制御用容量素子4A、4Bの容量等の定数を適切に選ぶことにより同様の効果を得ることが出来る。また、容量素子2、4A、4Bの構成も集中素子ではなく、基板上にプリント導体で構成した分布素子的なものでも良い。

実施例2

図5は本発明の第2の実施例を示すもので、接地金属板5を一枚とした場合である。2枚の放射導体板1A、1Bは同じ直角四辺形であり、かつ寸法も同じであり、同じ形状の誘電体板20を挟んで対向して設けられている。この例では更に、結合制御用容量素子2の両端は放射導体板1A、1Bの、接地金属板5が接続されている辺にそれぞれ接続されている。また、一方の放射導体板1Bに対する共振制御用容量素子4Bは接地金属板5の接続された辺と隣接する辺の中間点に接続されている。

これらの2つの放射導体板1A、1Bによる共振周波数はそれぞれ共振制御用容量素子4Aと4Bの容量C1、C2によって所望の値に調整されている。この例ではC1=0.5pF、C2=1pFである。結合制御用容量素子2の容量C0はC0=0.5pFとされている。図中に示す各部の寸法はL1=L2=30mm、L3=1.6mm、L4=5mmであり、誘電体板20の比誘電率は $\epsilon_r=2.6$ である。このような容量素子の位置、各部の寸法は実験的に検討した結果得られたものである。このようにすることにより、小型かつ広帯域の二周波共振アンテナ装置を実現出来る。

【0014】図6に図5に示すアンテナ装置のリターンロス周波数特性を示す。この場合も130×40×20mmの長方形の金属ケース上に設置して測定を行った。図6から明らかに約820MHz及び875MHzの2点で共振している。また、本アンテナの効率を測定したところ、820MHzで+1.2dB、875MHzで+0.9dBと非常に高い値となった。このように、接地金属板5を一枚とした場合でも本アンテナ装置は、非常に小型なアンテナでありながら、任意の2つの周波数で共振させることが可能で、かつ高利得なアンテナであることが実験により確かめられた。

実施例3

図7は本発明の第3の実施例を示すもので、直角四辺形の放射導体板1A、1Bを小形化し、更にそれらの対向

する一辺をその全長に渡って短絡金属板1Cで接続した場合である。この短絡金属板1Cは、その長さ方向の中央で接地金属板5により地板6に接続され、同軸電線3は短絡金属板1Cに接続されている。共振制御用容量素子4A、4Bは短絡金属板1Cと対向する開放端辺1a、1bの互いに反対側の一端に接続され、それらの開放端辺1a、1bの中間点に結合制御用容量素子2が接続されている。このような構成とすることにより、さらに小型で、かつ広帯域の二周波共振アンテナ装置を実現出来る。

【0015】図8に図7のアンテナ装置のリターンロス周波数特性を示す。このアンテナ装置の各部の寸法及び容量素子の容量はL1=L2=25mm、L3=0.6mm、L4=5mm、C0=2pF、C1=0.4pF、C2=0.3pFであり、誘電体板20の比誘電率は $\epsilon_r=2.6$ である。この場合も前実施例と同一の方形の金属筐体上に設置している。このように非常に小形で、明らかに約818MHz及び875MHzの2点で共振している。ただし、やや各帯域幅は狭い。この場合の効果は上記実施例と同様である。

実施例4

図9は本発明の第4の実施例を示すもので、図7の第3実施例において短絡金属板1Cの下側辺に、その一端から接地金属板5の接続点までを一辺として接続された三角形のテーパ金属板7が地板6に向かって垂直に延長して配置され、三角形の下端頂点が地板6と間隔をおいて対向するように構成し、同軸電線3はインピーダンス調整用キャパシタ8を介してその三角形金属板7の下端頂点に接続させた場合である。このような三角形の金属板7の頂点から給電する事により、帯域の広がった共振特性が得られる。さらに小型で、かつ広帯域の二周波共振アンテナ装置を実現出来る。

【0016】この場合のリターンロスとVSWRの測定結果をそれぞれ図10A、10Bに示す。アンテナの寸法パラメータは図7の実施例3と同様である。図でも明らかなように、非常に小形でありながら、明らかに約818MHz及び875MHzの2点で共振する。実施例3の特性（図7）と比較して818MHzの共振帯域はやや狭く、875MHzの共振帯域はかなり広がっていることがわかる。この場合、各マーカー点でVSWR<2.5に収まっている。

実施例5

図11は本発明の第5の実施例を示すもので、各容量素子を地板6上に配置し、これらの容量素子を金属線で各放射板と接続した場合である。短絡金属板1Cで2枚の放射導体板1A、1Bの対応する一側辺の全長を互いに接続し、その短絡金属板1Cと地板6に同軸電線3の中心導体と外部導体を接続し、更に短絡金属板1Cと地板6間を接地金属板5で接続している点は図7の実施例と同様である。この実施例では、放射導体板1A、1Bの開放端辺1a、1bの互いに反対側の一端にそれぞれ接続された金属リード線9A、9Bが地板6に向かって

延長して設けられ、地板6の上に放射導体板の開放端辺1a、1bと対向して設けられた長方形の絶縁スペース11上で直角に曲げられ、金属リード線10A、10Bとして互いに接近するようにスペース11上を更に延長されている。共振制御用の容量素子4A、4Bは金属リード線9A、9Bから10A、10Bへの折れ曲がり点にそれぞれ一方の端子が接続され、他方の端子は地板に接続されている。金属リード線10A、10Bの端部は間隔をおいて互いに対向し、それら端部に結合制御用の容量素子2の一方と他方の端子がそれぞれ接続されている。

【0017】このように金属リード線9A、9B、10A、10Bを用いることにより容量素子2及び4A、4Bを地板6上にスペース11を介して、或いは地板6上に直接、無誘導のその他の部品（図示せず）と共に同じ工程で実装できるので、製造効率がよくなり、都合がよい。図11の実施例によるアンテナ装置のリターンロス測定結果を図12に示す。アンテナ装置の各部の寸法は $L1=L2=30\text{mm}$ 、 $L3=1.5\text{mm}$ 、 $L4=5\text{mm}$ である。各容量素子の容量は $C0=1.5\text{pF}$ 、 $C1=0.3\text{pF}$ 、 $C2=0.8\text{pF}$ である。本図で明らかにように、容量素子を地板上に配置しても、前記実施例と同様に、明らかに2共振特性を示している。

実施例5

図13は本発明の第5の実施例を示す。この実施例では、2枚の放射導体板1A、1Bを直角四辺形の誘電体板20の同一面上に互いに間隔Dをおいて形成する。この2つの放射導体板1A、1Bの配列方向に延びる誘電体板20の一側壁面の全長に達して延びる接地金属板5が設けられ、その上側辺は2枚の放射導体板1A、1Bの一側辺の全長とそれぞれ接続され、下側辺は地板6に接続されている。更に、2つの放射導体板1A、1Bを接続する幅Wの金属板1cがそれら同一面内で接地金属板5と側縁が接続されて形成されている。共振制御用容量素子4A、4Bは放射導体板1A、1Bの開放端辺1a、1bの互いに離れた一端と地板6間にそれぞれ接続されている。これに対し、結合制御用容量素子2は2つの放射導体板1A、1Bの開放端辺1a、1bの互いに近接する一端の近傍間に接続されている。同軸給電線3の中心導体は一方の放射導体板、ここでは1B、の外側辺に接続されているが、内側辺に接続してもよい。この構成によっても、平板でありながら、かつ広帯域の二周波共振アンテナ装置を実現出来る。

【0018】図13の実施例のアンテナ装置について測定したリターンロスを図14に示す。各部の寸法は $L1=L2=30\text{mm}$ 、 $L3=4.8\text{mm}$ 、 $D=1\text{mm}$ 、 $W=3\text{mm}$ である。また各容量素子の容量は $C0=2.0\text{pF}$ 、 $C1=0.3\text{pF}$ 、 $C2=1.1\text{pF}$ である。本図で明らかにように、820MHzと875MHzで共振を示している。この様に2つの放射導体板1A、1Bをわずか1mmの間隔で同一平面に並列して構成したアンテナ装置であっても、前記実施例と同様に互いに接近した2つの周波

数で共振させることが可能であり、小型、高利得なアンテナが得られる。

【0019】図3、図5、図7、図9、図11の実施例における放射導体板1A、1Bを図13と同様に同一平面上に並列に並べてもよい。

実施例7

図15は本発明の第7の実施例を示すもので、ホイップアンテナと本発明のアンテナとでダイバーシチを構成しているような場合である。本発明によるアンテナ50とホイップアンテナ12のそれぞれの利得が最大となる偏波方向50A、12Aが互いに直交するように設置している。ここで、1〜10は前記実施例と同様であり、12はホイップアンテナ、13は無誘導の筐体、14はホイップアンテナの給電線、15は内部無誘導回路である。このように2つのアンテナを配置することにより、本発明のアンテナ50の広帯域特性は維持しながら、無誘導筐体全体としてはホイップアンテナ12と本発明のアンテナ50の結合が減り、互いの利得が高くなる。これは、ホイップアンテナと内蔵アンテナの偏波が直交しているからである。

【0020】即ち、本例によっても任意の2つの周波数で共振させることが可能で、かつ小型・高利得なアンテナであり、さらに、ダイバーシチ構成等のように他のアンテナを併用する場合にも高い利得が得られる。

【0021】

【発明の効果】以上説明したように、本アンテナ装置は2つの放射導体板1A、1Bの間にそれらの結合制御用容量素子2を接続すると共に、各放射導体板と地板との間に必要に応じ共振制御用容量素子4A、4Bを接続することによって、任意の2つの周波数で共振させることが出来ると共に、非常に近接した2つの周波数で共振させる場合でも、放射導体板の間隔を狭めることができるので、アンテナが大きくなることは無く、小型でかつ広帯域な又は2共振可能なアンテナ装置を提供出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のアンテナ装置の斜視図。

【図2】従来のアンテナ装置の他の例を示す斜視図。

【図3】この発明の第1の実施例を金属筐体と共に示す斜視図。

【図4】図3のアンテナ装置のリターンロス周波数特性を示す図。

【図5】この発明の第2の実施例を示す斜視図。

【図6】図5のアンテナ装置のリターンロス周波数特性を示す図。

【図7】この発明の第3の実施例を示す斜視図。

【図8】図7のアンテナ装置のリターンロス周波数特性を示す図。

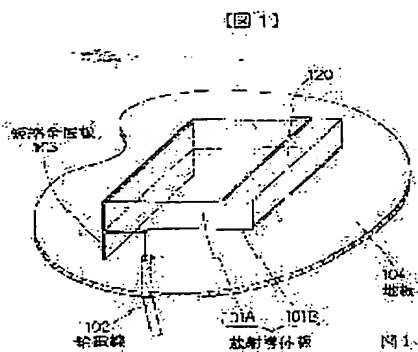
【図9】この発明の第4の実施例を示す斜視図。

【図10】Aは図9のアンテナ装置のリターンロス周波

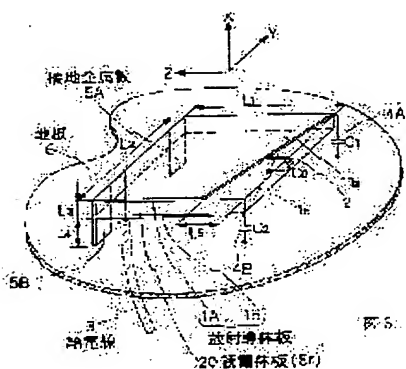
数特性を示す図、Bは図9のアンテナ装置のV.S.W.R.周波数特性を示す図。

【図11】この発明の第5の実施例を示す斜視図。

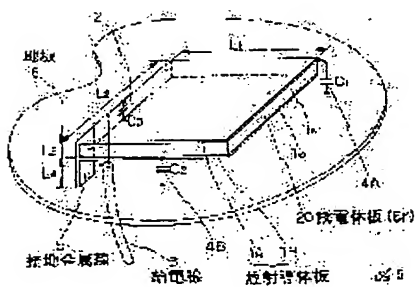
【図12】図11のアンテナ装置のリターンロス周波数特性を示す図。



【図3】



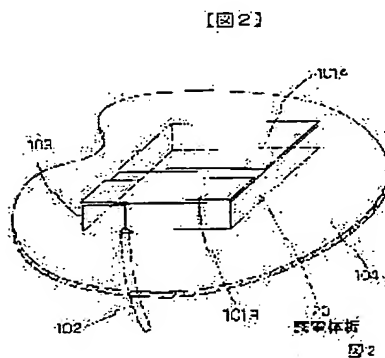
【図5】



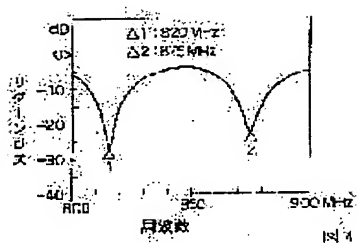
【図13】この発明の第6の実施例を示す斜視図。

【図14】図13のアンテナ装置のリターンロス周波数特性を示す図。

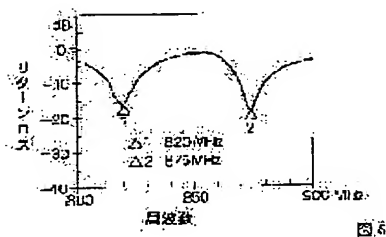
【図15】この発明の第7の実施例を示す斜視図。



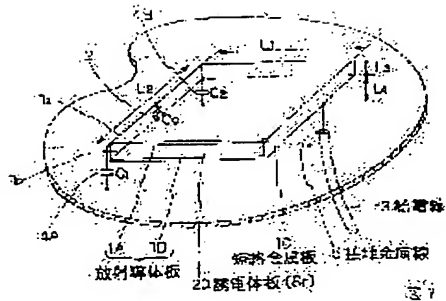
【図4】



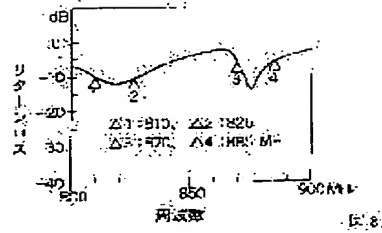
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

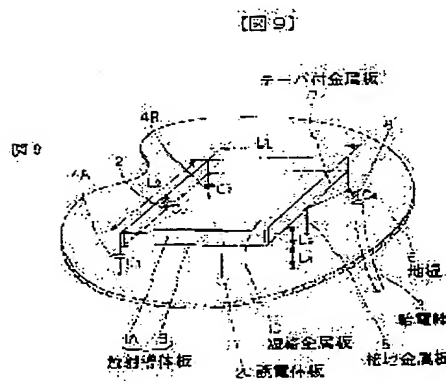
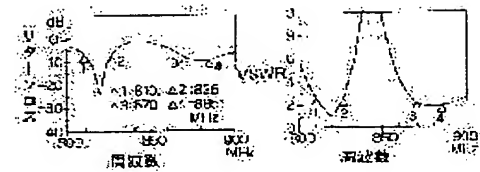
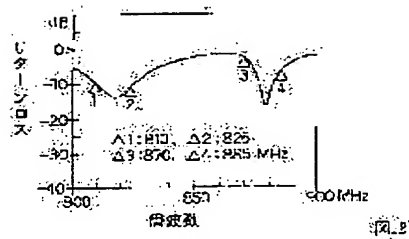


図10A

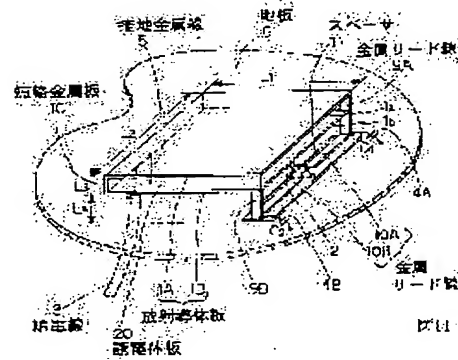
図10B



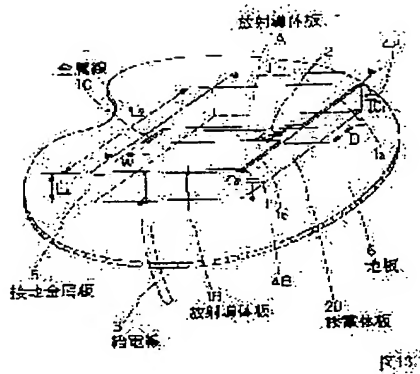
【図11】



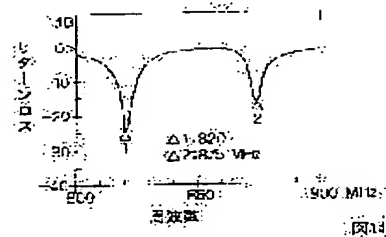
【図12】



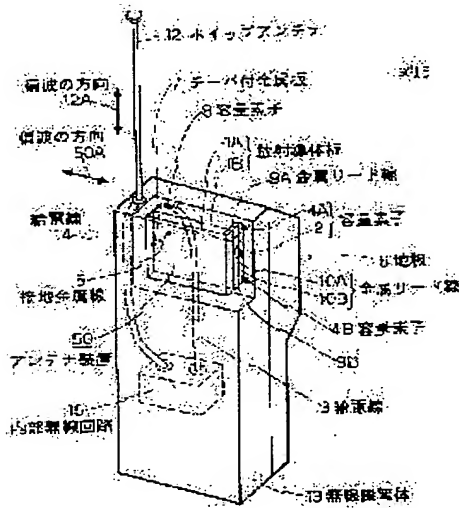
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(56) 参考文献 特開 平5-338816 (J.P., A)
特開 平5-226922 (J.P., A)
特開 平3-228407 (J.P., A)
特開 昭62-34406 (J.P., A)
特開 昭60-58704 (J.P., A)

(58) 調査した分野(Int.Cl. 7; D.B.名)
H01Q 13/08
H01Q 1/52
H01Q 5/00
H01Q 21/24
J.I.C.S.T.ファイル (J.O.I.S.)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.